

TRANSMITTAL FORM

(Use this form for all correspondence after initial filing)

Total Number of Pages in This Submission

Application Number	10/656,096
Filing Date	September 5, 2003
First Named Inventor	Idei, Hideomi
Art Unit	2141
Examiner Name	Brian J. Gillis
Attorney Docket Number	16869S-094000US

ENCLOSURES (Check all that apply)

- | | | |
|---|--|--|
| <input type="checkbox"/> Fee Transmittal Form
<input type="checkbox"/> Fee Attached
<input type="checkbox"/> Amendment/Reply
<input type="checkbox"/> After Final
<input type="checkbox"/> Affidavits/declaration(s)
<input type="checkbox"/> Extension of Time Request
<input type="checkbox"/> Express Abandonment Request
<input type="checkbox"/> Information Disclosure Statement
<input checked="" type="checkbox"/> Certified Copy of Priority Document(s)
<input type="checkbox"/> Reply to Missing Parts/ Incomplete Application
<input type="checkbox"/> Reply to Missing Parts under 37 CFR 1.52 or 1.53 | <input type="checkbox"/> Drawing(s)
<input type="checkbox"/> Licensing-related Papers
<input type="checkbox"/> Petition
<input type="checkbox"/> Petition to Convert to a Provisional Application
<input type="checkbox"/> Power of Attorney, Revocation Change of Correspondence Address
<input type="checkbox"/> Terminal Disclaimer
<input type="checkbox"/> Request for Refund
<input type="checkbox"/> CD, Number of CD(s) _____
<input type="checkbox"/> Landscape Table on CD | <input type="checkbox"/> After Allowance Communication to TC
<input type="checkbox"/> Appeal Communication to Board of Appeals and Interferences
<input type="checkbox"/> Appeal Communication to TC (Appeal Notice, Brief, Reply Brief)
<input type="checkbox"/> Proprietary Information
<input type="checkbox"/> Status Letter
<input checked="" type="checkbox"/> Other Enclosure(s) (please identify below):
postcard
Communication to Submit Priority Document |
|---|--|--|

Remarks The Commissioner is authorized to charge any additional fees to Deposit Account 20-1430.

SIGNATURE OF APPLICANT, ATTORNEY, OR AGENT

Firm Name	Townsend and Townsend and Crew LLP		
Signature			
Printed name	Jeffrey S. King		
Date	July 12, 2007	Reg. No.	58,791

CERTIFICATE OF TRANSMISSION/MAILING

I hereby certify that this correspondence is being deposited with the United States Postal Service with sufficient postage as first class mail in an envelope addressed to: Commissioner for Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450 on the date shown below.

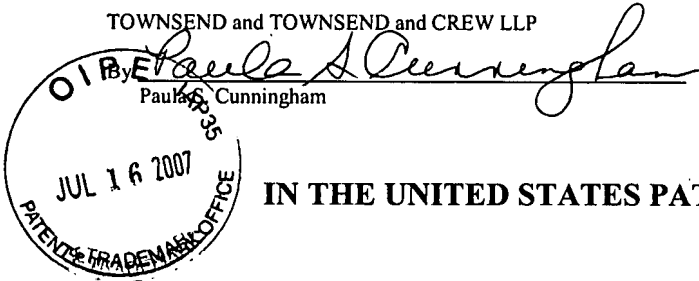
Signature			
Typed or printed name	Paula S. Cunningham	Date	July 12, 2007

I hereby certify that this correspondence is being deposited with the United States Postal Service as first class mail in an envelope addressed to: Mail Stop Amendment, Commissioner for Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450

On July 12, 2007

PATENT
Our Ref. No. 16869S-094000US
Client No. W1153-01

TOWNSEND and TOWNSEND and CREW LLP



IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re application of:

Hideomi IDEI et al.

Application No.: 10/656,096

Filed: September 5, 2003

For: MANAGEMENT SERVER FOR
ASSIGNING STORAGE AREAS TO SERVER,
STORAGE APPARATUS SYSTEM AND
PROGRAM

Customer No.: 20350

Confirmation No. 9922

Examiner: Brian J. Gillis

Technology Center/Art Unit: 2141

COMMUNICATION TO SUBMIT
PRIORITY DOCUMENT

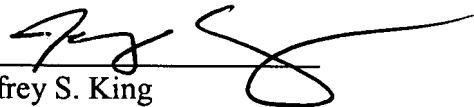
Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

Sir:

Submitted herewith is a certified copy of Japanese Patent Application No. 2003-195451, filed July 11, 2003, to be made of record in the above-identified application.

Respectfully submitted,

Date: July 12, 2007


Jeffrey S. King
Reg. No. 58,791

TOWNSEND and TOWNSEND and CREW LLP
Two Embarcadero Center, Eighth Floor
San Francisco, California 94111-3834
Tel: (650) 326-2400 Fax: (650) 326-2422

JSK/psc

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日
Date of Application: 2 0 0 3 年 7 月 1 1 日

出 願 番 号
Application Number: 特 願 2 0 0 3 - 1 9 5 4 5 1

パリ条約による外国への出願
用いる優先権の主張の基礎
なる出願の国コードと出願
号
the country code and number
of your priority application,
to be used for filing abroad
under the Paris Convention, is

J P 2 0 0 3 - 1 9 5 4 5 1

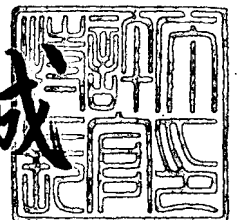
願 人
Applicant(s): 株式会社日立製作所

2 0 0 7 年 7 月 4 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

中 嶋

誠



出証番号 出証特 2 0 0 7 - 3 0 4 7 4 4 1

【書類名】 特許願

【整理番号】 K03001921A

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G06F 12/02

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県川崎市麻生区王禅寺 1 0 9 9 番地 株式会社日立製作所システム開発研究所内

【氏名】 出射 英臣

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県川崎市麻生区王禅寺 1 0 9 9 番地 株式会社日立製作所システム開発研究所内

【氏名】 西川 記史

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県川崎市麻生区王禅寺 1 0 9 9 番地 株式会社日立製作所システム開発研究所内

【氏名】 茂木 和彦

【特許出願人】

【識別番号】 000005108

【氏名又は名称】 株式会社 日立製作所

【代理人】

【識別番号】 100075096

【弁理士】

【氏名又は名称】 作田 康夫

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 013088

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1
【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 サーバに記憶領域を割り当てる管理サーバ、記憶装置システム、及びプログラム

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

記憶装置が有する記憶領域を仮想的な記憶領域として管理する、
複数のサーバに接続されている管理サーバであって、
前記記憶装置は前記複数のサーバに共有され、
前記記憶装置は、前記複数のサーバの少なくとも 1 つに割当てられた記憶領域である割当領域を有しており、
前記管理サーバは、
前記複数のサーバの 1 つから受信する未割当領域以上の領域割当命令に応答して、
他のサーバの割当領域のうち少なくとも一部を開放して未割当領域とし、
前記複数のサーバの 1 つへ領域を割当ててことを特徴とする管理サーバ。

【請求項 2】

請求項 1 記載の管理サーバであって、
前記記憶装置の前記割当領域には、
使用されている使用領域と使用されていない未使用領域が存在し、
前記管理サーバは、
前記割当領域の使用領域および未使用領域を識別するための情報を有し、
前記複数のサーバの 1 つから受信する未割当領域以上の領域割当命令に応答して、
前記識別するための情報に基づいて、
他のサーバの割当領域のうち未使用領域の少なくとも一部を開放して未割当領域とし、
前記複数のサーバの 1 つへ領域を割当ててことを特徴とする管理サーバ。

【請求項 3】

請求項 1 記載の管理サーバであって、

前記記憶装置の前記割当領域に格納されているデータには、
優先度が高い高優先度データと優先度が低い低優先度データが存在し、
前記管理サーバは、
サーバからのデータの書き込み要求に基づいて、
前記記憶装置に書き込まれるデータが、
高優先度データか低優先度データかを判断して、
判断結果と前記データが書き込まれる記憶領域の位置情報を保持し、
前記複数のサーバの 1 つから受信する未割当領域以上の領域割当命令に応答して、
他のサーバの割当領域のうち低優先度データが格納されている領域の少なくとも一部を開放して未割当領域とし、
前記複数のサーバの 1 つへ領域を割当ててことを特徴とする管理サーバ。

【請求項 4】

請求項 2 記載の管理サーバであって
前記記憶装置の前記割当領域の使用領域に格納されているデータには、
優先度が高い高優先度データと優先度が低い低優先度データが存在し、
前記管理サーバは、
サーバからのデータの書き込み要求に基づいて、
前記記憶装置に書き込まれるデータが、
高優先度データか低優先度データかを判断して、
判断結果と前記データが書き込まれる記憶領域の位置情報を保持し、
前記複数のサーバの 1 つから受信する未割当領域以上の前記領域割当命令
に応答して、
他のサーバの割当領域のうち、未使用領域の少なくとも一部と低優先度データが
格納されている領域の少なくとも一部を開放して未割当領域とし、
前記複数のサーバの 1 つへ領域を割当ててことを特徴とする管理サーバ。

【請求項 5】

請求項 1 記載の管理サーバにおいて、
前記記憶装置を利用する複数のサーバの各々に対する課金処理を一定時間ごとに

行うことを特徴とする管理サーバ。

【請求項 6】

請求項 5 記載の管理サーバにおいて、

低優先度データを格納する場合と高優先度データを格納する場合とで、
各々異なるの課金額を設定することを特徴とする管理サーバ。

【請求項 7】

記憶装置と、複数のサーバと前記記憶装置に接続される管理サーバを有し、
前記管理サーバが、記憶装置の記憶領域を仮想的な記憶領域として管理する記憶
装置システムであって、

前記記憶装置は前記複数のサーバに共有され、

前記記憶装置は、前記複数のサーバの少なくとも 1 つに割当てられてた記憶領域
である割当領域を有しており、

前記管理サーバは、

前記複数のサーバの 1 つから受信する未割当領域以上の領域割当命令に応答して
、

他のサーバの割当領域のうち少なくとも一部を開放して未割当領域とし、

前記複数のサーバの 1 つへ領域を割当ててることを特徴とする記憶装置システム。

【請求項 8】

請求項 7 記載の記憶装置システムであって、

前記記憶装置の前記割当領域には、

使用されている使用領域と使用されていない未使用領域が存在し、

前記管理サーバは、

前記割当領域の使用領域及び未使用領域を識別するための情報を有し、

前記複数のサーバの 1 つから受信する未割当領域以上の領域割当命令に応答して
、

前記識別するための情報に基づいて、

他のサーバの未使用領域のうち少なくとも一部を開放して未割当領域とし、

前記複数のサーバの 1 つへ領域を割当ててることを特徴とする記憶装置システム。

【請求項 9】

請求項 7 記載の記憶装置システムであって、
前記記憶装置の前記割当領域に格納されるデータには、
優先度が高い高優先度データと優先度が低い低優先度データが存在し、
前記管理サーバは、
サーバからのデータの書き込み要求に基づいて、
前記記憶装置に書き込まれるデータが、
高優先度データか低優先度データかを判断して、
判断結果と前記データが書き込まれる記憶領域の位置情報を保持し、
前記複数のサーバの 1 つから受信する未割当領域以上の領域割当命令に応答して、
他のサーバの割当領域のうち、低優先度データが格納されている領域のうち少なくとも一部を開放して未割当領域とし、
前記複数のサーバの 1 つへ領域を割当ててことを特徴とする記憶装置システム。

【請求項 1 0】

請求項 8 記載の記憶装置システムであって、
前記記憶装置の前記使用領域に格納されているデータには、
優先度が高い高優先度データと優先度が低い低優先度データが存在し、
前記管理サーバは、
サーバからのデータの書き込み要求に基づいて、前記記憶装置に書き込まれるデータが、
高優先度データか低優先度データかを判断して、判断結果と前記データが書き込まれる記憶領域の位置情報を保持し、
前記複数のサーバの 1 つから受信する未割当領域以上の前記領域割当命令に応答して、
他のサーバの割当領域のうち、未使用領域の少なくとも一部と低優先度データが格納されている領域の少なくとも一部を開放して未割当領域とし、
前記複数のサーバの 1 つへ領域を割当ててことを特徴とする記憶装置システム。

【請求項 1 1】

請求項 7 記載の記憶装置システムであって、

前記記憶装置を利用する複数のサーバ各々に対する
課金処理を一定時間ごとに行うことを特徴とする記憶装置システム。

【請求項 1 2】

請求項 1 1 記載の記憶装置システムであって、
低優先度データを格納する場合と高優先度データを格納する場合とで各々異なる
課金額を設定することを特徴とする記憶装置システム。

【請求項 1 3】

記憶装置が有する記憶領域を、仮想的な記憶領域として管理する管理サーバのプログラムであって、
前記管理サーバは複数のサーバに接続され、
前記記憶装置は、前記管理サーバを介して複数のサーバに共有され、
前記記憶装置は、前記複数のサーバの少なくとも 1 つに割当てられた記憶領域である割当領域を有しており、
前記管理サーバのプログラムは、
前記複数のサーバの 1 つから受信する未割当領域以上の領域割当命令に応答して、
他のサーバの割当領域のうち少なくとも一部を開放して未割当領域とし、
前記複数のサーバの 1 つへ領域を割当てる処理を前記管理サーバに実行させることを特徴とするプログラム。

【請求項 1 4】

請求項 1 3 記載の管理サーバのプログラムであって、
前記記憶装置の前記割当領域には、
使用されている使用領域と使用されていない未使用領域が存在し、
前記管理サーバのプログラムは、
前記割当領域の使用領域及び未使用領域を識別するための情報を有し、
前記複数のサーバの 1 つから受信する未割当領域以上の領域割当命令に応答して、
前記識別するための情報に基づいて、
他のサーバの未使用領域のうち少なくとも一部を開放して未割当領域とし、

前記複数のサーバの 1 つへ領域を割当てる処理を前記管理サーバに実行させることを特徴とするプログラム。

【請求項 1 5】

請求項 1 3 記載の管理サーバのプログラムであって、
前記記憶装置の前記割当領域に格納されているデータには、
優先度が高い高優先度データと優先度が低い低優先度データが存在し、
前記管理サーバのプログラムは、
サーバからのデータの書き込み要求に基づいて、前記記憶装置に書き込まれるデータが、
高優先度データか低優先度データかを判断して、判断結果と前記データが書き込まれる記憶領域の位置情報を保持し、
前記複数のサーバの 1 つから受信する未割当領域以上の領域割当命令に応答して、
他のサーバの割当領域のうち低優先度データが格納されている領域の少なくとも一部を開放して未割当領域とし、
前記複数のサーバの 1 つへ領域を割当てる処理を前記管理サーバに実行させることを特徴とするプログラム。

【請求項 1 6】

請求項 1 4 記載の管理サーバのプログラムであって、
前記記憶装置の前記使用領域に格納されているデータには、
優先度が高い高優先度データと優先度が低い低優先度データが存在し、
前記管理サーバのプログラムは、
サーバからのデータの書き込み要求に基づいて、前記記憶装置に書き込まれるデータが、
高優先度データか低優先度データかを判断して、判断結果と前記データが書き込まれる記憶領域の位置情報を保持し、
前記複数のサーバの 1 つから受信する未割当領域以上の前記領域割当命令に応答して、
他のサーバの割当領域のうち、未使用領域の少なくとも一部と低優先度データが

格納されている領域の少なくとも一部を開放して未割当領域とし、
前記複数のサーバの 1 つへ領域を割当てて処理を管理サーバに実行させることを
特徴とするプログラム。

【請求項 1 7】

請求項 1 3 記載の管理サーバのプログラムであって、
前記記憶装置を利用する複数のサーバ各々に対する課金処理を一定時間ごと管理
サーバに実行させることを特徴とするプログラム。

【請求項 1 8】

請求項 1 7 記載の管理サーバのプログラムであって、
低優先度データを格納する場合と高優先度データを格納する場合とで各々異なる
の課金額を設定し、
前記課金額に基づいて、
課金処理を管理サーバに実行させることを特徴とするプログラム。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

本発明は、管理サーバが、記憶装置の記憶領域を仮想的な記憶領域として管理
するシステムに関する。

【0 0 0 2】

【従来の技術】

近年、記憶装置に記憶されるデータ量が著しく増大し、それに伴い、記憶装置
自体の記憶容量や、SAN (Storage Area Network) に接続される記憶装置など
の台数が増加している。その結果、大容量となった記憶領域の管理の複雑化、及
び記憶装置への負荷集中、高コストなど、様々な問題が現れている。現在、これ
らの問題を解決することを目的として、バーチャリゼーションと呼ばれる技術が
研究、開発されている。

【0 0 0 3】

バーチャリゼーション技術は、非特許文献 1 に記載されている。バーチャリゼ
ーション技術によれば、記憶装置と記憶装置を使用するサーバに接続される管理

サーバが、SANに接続された記憶装置の記憶領域を一括して仮想記憶領域（ストレージプール）として管理しており、管理サーバは、各サーバから記憶装置へのリクエストを受け付け、配下の記憶装置の記憶領域にアクセスし、その結果をサーバに返信する。また、他のバーチャリゼーション技術によれば記憶装置と記憶装置を使用するサーバに接続される管理サーバが、SANに接続された記憶装置の記憶領域を一括して仮想記憶領域として管理しており、管理サーバが、サーバから記憶装置へのアクセスのリクエストを受けた場合、実際にデータを記憶している記憶領域の位置情報をサーバに返信し、サーバは、返信された情報を元に、記憶装置の記憶領域に自らアクセスする。

【 0 0 0 4 】

【非特許文献 1】

「Virtualization of Disk Storage」、Evaluator Group社、2 0 0 0 年 9 月、WP-0007-1

【 0 0 0 5 】

【発明が解決しようとする課題】

バーチャリゼーション技術を用いたシステム形態では、サーバが、将来に備えて多めに記憶領域を確保しておき、データを書き込む必要が生じた際にその都度確保された領域にデータを書き込んでいくことが考えられる。この場合、あるサーバに割当てられてはいるがデータは書き込まれていない記憶領域が記憶装置内に存在し得る。しかし、管理サーバは、未だいずれのサーバにも割当てられていない未割当領域以上の記憶領域の割当要求を他のサーバから受信した場合、使用されていない領域が記憶装置内にあるにもかかわらず、他のサーバに記憶領域を割当てることができず、新たに割当てするためには、記憶領域の全体容量を増加させなければならない。また、記憶領域の全体容量を増加するまでの期間、他のサーバに対して記憶領域を割当ることができない。

【 0 0 0 6 】

そこで、本発明の目的は、サーバから未割当領域以上の割当要求が発生した場合にも記憶領域を当該サーバに対し、割当てられるようにすることである。また、本発明の他の目的は、ストレージプール内の記憶領域を効率的に利用すること

ができる技術を提供することである。

【0007】

【課題を解決するための手段】

上記目的を解決するために、本発明においては、記憶装置が有する記憶領域を仮想的な記憶領域として管理する、複数のサーバに接続されている管理サーバが、サーバから受信する未割当領域以上の領域割当命令に応答して、他のサーバの割当領域の少なくとも一部を開放して未割当領域とし、領域割当命令を送信したサーバに、開放された記憶領域を割当てる。

【0008】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施例を図面を参照にして説明する。なお、これにより本発明が限定されるものではない。

【0009】

図1は、本発明が適用される計算機システムの一例を示す図である。

【0010】

図1の計算機システムにおいて、サーバ130は、管理サーバ100を介して、記憶装置120に接続されている。サーバ130と管理サーバ100はネットワーク150で接続されており、管理サーバ100と記憶装置はネットワーク152で接続されている。

【0011】

サーバ130は、制御装置132と、入出力装置134と、メモリ136と、ネットワーク150と接続するインタフェース138を有する。制御装置132上では、メモリ140に格納されているアプリケーションプログラム140が動作する。

【0012】

管理サーバ130は、制御装置102と、入出力装置103と、メモリ104と、ネットワーク150を接続するインタフェース106と、ネットワーク152と接続するインタフェース108を有する。

【0013】

メモリ 1 0 4 には、ストレージ管理プログラム 1 1 0、マッピング情報 1 1 2、ストレージプール管理情報 1 1 4、ストレージプール状態情報 1 1 6 が格納されている。

【 0 0 1 4 】

ストレージプール管理プログラム 1 1 0 は、制御情報 1 0 2 上で動作するプログラムであり、マッピング情報 1 1 2、ストレージプール管理情報 1 1 4、ストレージプール状態情報 1 1 6 を用いて、記憶装置 1 2 0 の物理的な記憶領域を仮想的なデータ記憶領域（ストレージプール）として管理する。また、プログラムを実行することにより制御装置 1 0 2 は、サーバ 1 3 0 からの要求に応じて、データ領域の割当、データの書き込み、データ領域の開放を行う。更に、ストレージプール中の未割当領域が不足し、サーバ 1 3 0 から要求された領域の割当ができない場合、制御装置はストレージ管理プログラム 1 1 0 を実行して割当中の領域で未使用（データが記憶されていない）の領域を持つサーバ 1 3 0、もしくは低優先度のデータが格納されている記憶領域について、当該記憶領域が割当てられているサーバ 1 3 0 に対して領域の返還要求を発行し、未割当領域を確保する。なお、当プログラムの具体的な処理内容については、処理フローの説明と合わせて後述する。

【 0 0 1 5 】

記憶装置 1 2 0 は、制御装置（制御プロセッサ） 1 2 2、キャッシュ 1 2 4、ネットワーク 1 5 2 と接続するインタフェース 1 2 6、ディスク 1 2 8 を有し、制御装置 1 2 2 により、キャッシュ 1 2 4 やディスク 1 2 8 等を制御する。

【 0 0 1 6 】

サーバ 1 3 0 と記憶装置 1 2 0 は、図 1 では、各々 3 台で示されているが、この台数に関しては制限はなく、任意である。

【 0 0 1 7 】

図 2 は、マッピング情報 1 1 2 の一例を示す図である。マッピング情報情報 1 1 2 は、ストレージプールブロック番号 2 0 0 と、記憶装置 I D 2 0 2 と、物理ディスク I D 2 0 4 と、物理ブロック番号 2 0 6 とを有する。

【 0 0 1 8 】

ストレージプールブロック番号 200 は、ストレージプール上のブロック位置を示す番号である。記憶装置 ID 202 は、ストレージプールブロック番号 200 が指すブロックのデータを実際に記憶する記憶装置 120 の識別子である。物理ディスク ID 204 は、記憶装置 120 上の物理ディスク 128 の識別子である。物理ブロック番号 206 は、その物理ディスク 128 上の物理ブロック番号である。

【0019】

マッピング情報 112 の一番目のエントリを例にあげると、ブロック 0 番からブロック 4999 番のストレージプールブロックは、実際には「S01」で識別される記憶装置 120 の「D01」で識別される物理ディスク 128 上の物理ブロック 0 番から 4999 番に存在するということである。

【0020】

図 3 は、ストレージプール管理情報 114 とストレージプール状態情報 116 の一例を示す図である。

【0021】

ストレージプール管理情報 114 は、ストレージプール割当て情報 300 と、未割当てブロックリスト 314 と、総ブロック数 316 と、割当て済みブロック数 318 と、未割当てブロック数 320 と、使用中ブロック数 322 と、高優先度データブロック数 324 と、高優先度データ課金額 326 と、低優先度データ課金額 328 とを有する。

【0022】

ストレージプール割当て情報 300 は、仮想記憶領域 ID 301 と、サーバ ID 302 と、プロセス ID 304 と、ストレージプールブロック番号 306 と、割当てブロック数 307 と、使用中ブロック数 308 と、高優先度データブロック数 310 と、課金累計 312 とを有する。

【0023】

仮想記憶領域 ID 301 は、各サーバ 130 に割当てたストレージプール上の領域を識別する ID である。サーバ ID 302 は、仮想記憶領域 ID 301 で識別される領域を割り当てたサーバ 130 を識別する ID である。プロセス ID 3

0 4 は、サーバ 1 3 0 内のプロセスを識別する I D である。ストレージプールブロック番号 3 0 6 は、仮想記憶領域 I D 3 0 1 で識別される領域に割当てているストレージプール上のブロック番号である。割当てブロック番号 3 0 7 は割当てられているブロックの数である。使用中ブロック数 3 0 8 は既にデータを記憶しているブロックの数である。高優先度データブロック数 3 1 0 は優先度の高いデータを記憶しているブロックの数を示す。課金累計 3 1 2 は、その時点の課金累計額である。

【 0 0 2 4 】

本実施の形態では、ストレージプール割当情報 3 0 0 は、使用中ブロック数 3 0 0、高優先度データブロック数 3 1 0 の情報を保持しているが、それぞれ、未使用ブロック数、低優先度データブロック数の情報を保持してもよい。

【 0 0 2 5 】

ストレージプール割当て情報 3 0 0 の一番目のエントリを例にあげると、仮想記憶領域 I D 3 0 1 「V A R E A 0 1」で識別される領域は、ブロック 0 からブロック 9 9 9 9 9 までのストレージプールブロックであり、サーバ I D 3 0 2 「S R V 0 1」のプロセス I D 3 0 4 「3 0 8 8」が示すプロセスに割当てられている。また、割当てられているブロックは「1 0 0 0 0 0」ブロックであり、その中で、現在使用中（データを記憶している）ブロックは 5 0 0 0 0 ブロック、更にその中で優先度の高いデータを記憶しているブロックは 4 0 0 0 0 ブロック、その時点での課金累計額は「1 2 9 4 0 0 0」であるということを示している。

【 0 0 2 6 】

未割当てブロックリスト 3 1 4 は、サーバ 1 3 0 に割当てられていないブロックのリスト情報である。サーバ 1 3 0 から領域割当て要求を受けつけた際は、管理サーバは、この未割当てブロックリストから要求された大きさの領域を割当てる。総ブロック数 3 1 6 は、ストレージプール上の全ブロックの数であり、その中で割当て済みブロック数 3 1 8 は各サーバ 1 3 0 に割当てられているブロックの数、未割当てブロック数 3 2 0 はサーバ 1 3 0 に割当てられていないブロックの数、使用中ブロック数 3 2 2 はサーバ 1 3 0 に割当てられているブロックで、

且つデータを記憶しているブロックの数、高優先度データブロック数 324 は優先度の高いデータを記憶しているブロックの数を示す。高優先度データ課金額 326 は、優先度の高いデータを記憶しているブロックへの課金額、低優先度データ課金額 328 は、優先度の低いデータを記憶しているブロックへの課金額を示す。管理サーバ 100 は、これらの課金額を課金単位として、仮想記憶領域 ID 毎に高優先度データと低優先度データのブロック数から課金を行って時間毎に計算する。

【0027】

本実施の形態では、ストレージプール管理情報 114 は、使用中ブロック数 322、高優先度データブロック数の情報を保持しているが、それぞれ、未使用ブロック数、低優先度データブロック数の情報を保持してもよい。

【0028】

ストレージプール状態情報 116 は、割当て状態ビットマップ 330 と、使用状態ビットマップ 332 と、データ優先度ビットマップ 334 とを有する。これらのビットマップの各ビットは、ストレージプールのブロックと一対一で対応し、各ブロックの状態を表す。割当て状態ビットマップ 330 は、ストレージプールの各ブロックの割当て状態を示すビットマップであり、ビットが「0」の場合は、そのビットに対応するブロックは未割当ての状態、「1」の場合は割当て中の状態を意味する。使用状態ビットマップ 332 は、ストレージプールの各ブロックの使用状態を示すビットマップであり、ビットが「0」の場合は、そのビットに対応するブロックは未使用（データが記憶されていない）の状態、「1」の場合は使用中（データが記憶されている）の状態を意味する。データ優先度ビットマップ 334 は、ストレージプールの各ブロックに記憶されているデータの優先度を示すビットマップであり、ビットが「0」の場合は、そのビットに対応するブロックには優先度の低いデータが記憶されている状態、「1」の場合は優先度の高いデータが記憶されている状態であることを意味する。

【0029】

図 4 は、サーバ 130 がストレージプール上のデータ領域を確保する際に管理サーバ 100 に発行する領域割当て命令 400 と、確保したストレージプール上

のデータ領域にデータを書き込む際にサーバ 1 3 0 が管理サーバ 1 0 0 に発行するデータ書き込み命令 4 1 0 と、確保していたストレージプール上のデータ領域を解放する際にサーバ 1 3 0 が発行する領域解放命令 4 3 0 と、管理サーバ 1 0 0 が未割当て領域を作るためにサーバ 1 3 0 に発行する領域返還命令 4 5 0 の一例を示す図である。

【 0 0 3 0 】

領域割当て命令 4 0 0 は、命令コード 4 0 2 と、サーバ ID 4 0 4 と、プロセス ID 4 0 6 と、領域サイズ 4 0 8 とを有する。

【 0 0 3 1 】

サーバ 1 3 0 は、領域割当て命令 4 0 0 を発行する際、命令コード 4 0 2 に本命令が領域割当て命令であることを示すコード、サーバ ID 4 0 4 に自サーバの ID、プロセス ID 4 0 6 に自プロセスの ID、領域サイズ 4 0 8 に確保する領域のサイズを格納する。尚、本実施の形態では、確保する領域のサイズをブロック数としている。

【 0 0 3 2 】

データ書き込み命令 4 1 0 は、命令コード 4 1 2 と、サーバ ID 4 1 4 と、プロセス ID 4 1 6 と、仮想記憶領域 ID 4 1 8 と、仮想ブロック番号 4 2 0 と、バッファアドレス 4 2 2 と、データ優先度 4 2 4 とを有する。

【 0 0 3 3 】

サーバ 1 3 0 は、データ書き込み命令 4 1 0 を発行する際、命令コード 4 0 2 に本命令がデータ書き込み命令であることを示すコード、サーバ ID 4 0 4 に自サーバの ID、プロセス ID 4 0 6 に自プロセスの ID、仮想記憶領域 ID 4 1 8 にデータ書き込み先の領域を示す ID、仮想ブロック番号 4 2 0 にデータ書き込み先のブロックを示す仮想ブロック番号、バッファアドレス 4 2 2 に書き込むデータを有しているバッファのアドレス、データ優先度 4 2 4 に書き込むデータの優先度を格納する。尚、本実施の形態では、低優先度のデータを示す場合は「0」を、高優先度のデータを示す場合は「1」をデータ優先度 4 2 4 に格納することとしている。

【 0 0 3 4 】

領域解放命令 430 は、命令コード 432 と、サーバ ID 434 と、プロセス ID 436 と、仮想記憶領域 ID 438 と、仮想ブロック番号 440 とを有する。

【0035】

サーバ 130 は、領域解放命令 430 を発行する際、命令コード 432 に本命令が領域解放命令であることを示すコードと、サーバ ID 434 に自サーバの ID と、プロセス ID 436 に自プロセスの ID と、仮想記憶領域 ID 438 に解放する領域を示す ID と、仮想ブロック番号 440 に解放するブロックを示す仮想ブロック番号とを格納する。

【0036】

領域返還命令 450 は、命令コード 452 と、サーバ ID 454 と、プロセス ID 456 と、仮想記憶領域 ID 458 と、仮想ブロック番号 460 とを有する。

【0037】

管理サーバ 100 が領域返還命令 450 を発行する際、命令コード 452 に本命令が領域返還命令であることを示すコードと、サーバ ID 454 とプロセス ID 456 に返還対象の領域を割当てているサーバ 130 の ID と、プロセスの ID と、仮想記憶領域 ID 458 に返還対象の領域を示す ID と、仮想ブロック番号 460 に返還対象のブロックを示す仮想ブロック番号とを格納する。この領域返還命令 450 を受けつけたサーバ 130 は、指定された領域の解放要求を管理サーバ 100 に発行する。

【0038】

図 5 は、ストレージ管理プログラム 110 のアイドルルーチンの処理の一例を示す図である。

【0039】

処理 500 で管理サーバ 100 は、サーバ 130 からの領域割当命令 400 を受信したと判定した場合は、領域割当処理 502 を実行する。

【0040】

処理 504 で管理サーバ 100 は、サーバ 130 からのデータ書き込み命令 4

1 0 を受信したと判定した場合は、データ書き込み処理 5 0 6 を実行する。

【 0 0 4 1 】

処理 5 0 8 で管理サーバは、サーバ 1 3 0 からの領域解放命令 4 3 0 を受信したと判定した場合は、領域解放処理 5 1 0 を実行する。

【 0 0 4 2 】

処理 5 1 2 で管理サーバ 1 0 0 は、前回課金処理を実行した時間から一定時間が経過したと判定した場合は、課金処理 5 1 4 を実行する。

【 0 0 4 3 】

図 6 は、前述の領域割当処理 5 0 2 の一例を示す図である。

【 0 0 4 4 】

処理 6 0 0 で管理サーバ 1 0 0 は、サーバ 1 3 0 から受信した領域割当命令 4 0 0 内の領域サイズ 4 0 8 で指定された大きさの領域（ブロック数）の割当てが可能か判定する。

【 0 0 4 5 】

判定条件は、3 種類の条件があり、1 つ目の条件は、未割当てブロック数 3 2 0 が領域サイズ 4 0 8 で指定されたブロック数より多い、2 つ目の条件は、未割当てブロック数 3 2 0 と未使用ブロック数の合計が領域サイズ 4 0 8 で指定されたブロック数より多い、3 つ目の条件は、未割当てブロック数 3 2 0 と未使用ブロック数と低優先度データを記憶しているブロック数の合計が領域サイズ 4 0 8 で指定されたブロック数より多い、という 3 種類の条件であり、この 3 つの条件を少なくとも 1 つの条件を満たしていれば、管理サーバ 1 0 0 は、割当て可能と判定し、処理 6 0 4 から処理を継続する。3 種類の条件を全て満たしていなければ、管理サーバ 1 0 0 は、割当て不可と判定し、処理 6 0 2 を実行した後、領域割当て処理 5 0 2 を終了する。

【 0 0 4 6 】

処理 6 0 2 で管理サーバ 1 0 0 は、要求元のサーバ 1 3 0 に割当て不可を意味する応答を返信する。

【 0 0 4 7 】

処理 6 0 4 で管理サーバ 1 0 0 は、領域サイズ 4 0 8 で指定された大きさの未

割当て領域が不足しているか判定する。

【0 0 4 8】

判定条件は、未割当てブロック数 3 2 0 が領域サイズ 4 0 8 で指定されたブロック数より多いかである。未割当てブロック数 3 2 0 が領域サイズ 4 0 8 で指定されたブロック数より少ない場合は、領域返還処理 6 0 6 を実行した後、処理 6 0 8 から処理を継続し、多い場合はそのまま処理 6 0 8 から処理を継続する。

【0 0 4 9】

処理 6 0 8 で管理サーバ 1 0 0 は、未割当てブロックリスト 3 1 4 から領域サイズ 4 0 8 で指定されたブロック数分の未割当てブロックを切り離し、割当て領域として確保する。

【0 0 5 0】

処理 6 1 0 で管理サーバ 1 0 0 は、ストレージプール割当て情報 3 0 0 に新しくエントリを追加し、仮想記憶領域 I D 3 0 1 に任意の I D、サーバ I D 3 0 2 に要求元のサーバ 1 3 0 を示す I D、プロセス I D 3 0 4 に要求元のサーバ 1 3 0 上のプロセスを示す I D、ストレージプールブロック番号 3 0 6 に割当てた領域のブロック番号、割当てブロック数 3 0 7 に割当てた領域のブロック数、使用中ブロック数 3 0 8 に 0、高優先度データブロック数 3 1 0 に 0、課金累計 3 1 2 に 0 をセットする。

【0 0 5 1】

処理 6 1 2 で管理サーバ 1 0 0 は、割当て済みブロック数 3 1 8 に今回割当てた領域のブロック数を加算し、未割当てブロック数 3 2 0 から今回割当てた領域のブロック数を減算する。また、今回割当てた領域のブロックに対応する割当て状態ビットマップ 3 3 0 の各ビットを「1」にする。

【0 0 5 2】

処理 6 1 4 で管理サーバは、要求元のサーバ 1 3 0 に割当てた領域の仮想記憶領域 I D 3 0 1 を返信し、領域割り当て処理 5 0 2 を終了する。

【0 0 5 3】

図 7 は、前述の領域返還処理 6 0 6 の一例を示す図である。

【0 0 5 4】

処理 7 0 0 で管理サーバは、ストレージプール割当て情報 3 0 0 を検索し、未使用ブロックを一番多く有している仮想記憶領域を割り出す。未使用ブロックは、割当てブロック数 3 0 7 から使用中ブロック数 3 0 8 を減算して求める。

【 0 0 5 5 】

処理 7 0 2 で管理サーバ 1 0 0 は、処理 7 0 0 で未使用ブロックを有する仮想記憶領域が見つからなかった場合は処理 7 0 4、見つかった場合は処理 7 0 6 から処理を継続する。

【 0 0 5 6 】

処理 7 0 4 で管理サーバ 1 0 0 は、ストレージプール割当て情報 3 0 0 を検索し、優先度の低いデータを記憶しているブロックを一番多く有している仮想記憶領域を割り出す。

【 0 0 5 7 】

処理 7 0 6 で管理サーバ 1 0 0 は、処理 7 0 0、もしくは処理 7 0 4 で割り出した仮想記憶領域を割当てているサーバ 1 3 0 に対し、領域返還命令 4 5 0 を発行する。尚、この領域返還命令 4 5 0 を受けつけたサーバ 1 3 0 内のアプリケーションプログラム 1 4 0 は、仮想記憶領域 I D 4 5 8 と仮想ブロック番号 4 6 0 で指定された領域の解放要求を管理サーバ 1 0 0 に発行する。

【 0 0 5 8 】

処理 7 0 8 で管理サーバ 1 0 0 は、領域サイズ 4 0 8 で指定された大きさの未割当て領域が不足しているか判定する。判定条件は、処理 6 0 4 と同じである。未割当てブロック数 3 2 0 が領域サイズ 4 0 8 で指定されたブロック数より少ない場合は、処理 7 0 0 から再度処理を実行し、多い場合は領域返還処理 6 0 6 を終了する。

【 0 0 5 9 】

図 8 は、前述のデータ書き込み処理 5 0 6 の一例を示す図である。

【 0 0 6 0 】

処理 8 0 0 で管理サーバ 1 0 0 は、サーバ 1 3 0 から受信したデータ書き込み命令 4 1 0 内の仮想記憶領域 I D 4 1 8 と仮想ブロック番号 4 2 0 から、指定された領域のストレージプールブロックを割り出し、それを基にマッピング情報 1

1 2 を検索して、対応する物理ブロック位置に変換する。尚、ここで言う物理ブロック位置とは、物理ブロックを特定するための、記憶装置 I D 2 0 2、物理ディスク I D 2 0 4、物理ブロック番号 2 0 6 を合わせた情報である。

【 0 0 6 1 】

処理 8 0 2 で管理サーバ 1 0 0 は、データ書き込み命令 4 1 0 内のバッファアドレス 4 2 2 で指定された要求元のサーバ 1 3 0 上のバッファからデータを読み出し、処理 8 0 0 で割り出した物理ブロック位置に書き込む。

【 0 0 6 2 】

処理 8 0 4 で管理サーバ 1 0 0 は、データ書き込み命令 4 1 0 内の仮想記憶領域 I D 4 1 8 と同一 I D を有するストレージプール割当て情報 3 0 0 のエントリを割り出し、そのエントリの使用ブロック数 3 0 8 に、今回データを書き込んだブロック数を加算する。

【 0 0 6 3 】

処理 8 0 6 で管理サーバ 1 0 0 は、使用中ブロック数 3 2 2 に、今回データを書き込んだブロック数を加算する。また、今回データを書き込んだブロックに対応する使用状態ビットマップ 3 3 2 の各ビットを「1」にする。

【 0 0 6 4 】

処理 8 0 8 で管理サーバ 1 0 0 は、データ書き込み命令 4 1 0 内のデータ優先度 4 2 4 から、書き込んだデータの優先度を判定する。書き込んだデータが高優先度の場合は処理 8 1 0、低優先度の場合は処理 8 1 4 から処理を継続する。

【 0 0 6 5 】

処理 8 1 0 で管理サーバ 1 0 0 は、処理 8 0 4 で割り出したストレージプール割当て情報 3 0 0 のエントリの高優先度データブロック数 3 1 0 に、今回データを書き込んだブロック数を加算する。

【 0 0 6 6 】

処理 8 1 2 で管理サーバ 1 0 0 は、高優先度データブロック数 3 2 4 に、今回データを書き込んだブロック数を加算する。また、今回データを書き込んだブロックに対応するデータ優先度ビットマップ 3 3 4 の各ビットを「1」にする。

【 0 0 6 7 】

処理 814 で管理サーバ 100 は、要求元のサーバ 130 に処理結果を返信し、データ書き込み処理 506 を終了する。

【0068】

図 9 は、前述の領域解放処理 510 の一例を示す図である。

【0069】

処理 900 で管理サーバ 100 は、サーバ 130 から受信した領域解放命令 430 内の仮想記憶領域 ID 438 と仮想ブロック番号 440 で指定されたストレージプールブロックのブロック番号を未割当てブロックリスト 314 に追加する。

【0070】

処理 902 で管理サーバ 100 は、ストレージプール状態情報 116 の各ビットマップを参照し、解放対象領域のブロックの各状態別にその数をカウントする。

【0071】

処理 904 で管理サーバ 100 は、処理 902 の結果を基に、解放対象領域が属するストレージプール割当て情報 300 のエントリを次のように更新する。ストレージプールブロック番号 306 から、解放対象領域のストレージプールブロック番号を削除する。割当てブロック数 307 から、解放対象領域のブロック数を減算する。使用中ブロック数 308 から、解放対象領域で使用中であったブロック数を減算する。高優先度データブロック数 310 から、解放対象領域で優先度の高いデータを記憶していたブロック数を減算する。

【0072】

処理 906 で管理サーバ 100 は、処理 902 の結果を基に、割当て済みブロック数 318、未割当てブロック数 320、使用中ブロック数 322、高優先度データブロック数 324 を次のように更新する。割当て済みブロック数 318 から解放対象領域のブロック数を減算、未割当てブロック数 320 には加算する。使用中ブロック数 322 から、解放対象領域で使用中であったブロック数を減算する。高優先度データブロック数 324 から、解放対象領域で優先度の高いデータを記憶していたブロック数を減算する。

【0073】

処理908で管理サーバ100は、解放対象領域のブロックと対応する、割当て状態ビットマップ330、使用状態ビットマップ322、データ優先度ビットマップ334の各ビットを「0」にする。

【0074】

処理910で管理サーバ100は、要求元のサーバ130に処理結果を返信し、領域解放処理510を終了する。

【0075】

図10は課金処理514の一例を示す図である。

【0076】

処理920で管理サーバ100は、ストレージプール割当て情報300のエントリ（仮想記憶領域）毎に課金を行う。課金方法は、課金対象のエントリの高優先度データブロック数310に高優先度データ課金額326を乗算し、同一エントリの課金累計312に加算する。また、使用中ブロック数308から高優先度データブロック数310を減算して、低優先度データブロック数を割り出し、それに低優先度データ課金額328を乗算し、これも課金累計312に加算する。

【0077】

処理922で管理サーバ100は、処理920を、ストレージプール割当て情報300内の全てのエントリに対して実行したか判定する。全てのエントリに対し、処理920を実行した場合は、課金処理514を終了する。まだ、全てのエントリに対し、処理920を実行していない場合は、次エントリを対象として処理920を実行する。

【0078】

図11は、本発明を適用する計算機システムの他の一例を示す図である。

【0079】

図11の計算機システムにおいて、サーバ130は、ネットワーク152、管理サーバ100、ネットワーク154を介して、記憶装置120に接続され、さらに、ネットワーク150を介しても記憶装置120と接続されている。

【0080】

サーバ130は、制御装置132と、入出力装置134と、メモリ136と、ネットワーク150と接続するインタフェース(E)138と、ネットワーク152と接続するインタフェース(D)を有する。

【0081】

管理サーバ130は、制御装置102と、入出力装置103と、メモリ104と、ネットワーク150を接続するインタフェース(A)106と、ネットワーク152と接続するインタフェース(C)と、ネットワーク154と接続するインタフェース(B)108を有する。

【0082】

記憶装置120は、制御装置(制御プロセッサ)122、キャッシュ124、ネットワーク152と接続するインタフェース(F)126、ネットワーク154と接続するインタフェース(G)と、ディスク128を有する。

【0083】

サーバ130と記憶装置120は、図1では、各々3台で示されているが、この台数に関しては制限はなく、任意である。

【0084】

図11の計算機システムにおいて管理サーバ100は、サーバ130からネットワーク152を介して記憶装置120へのアクセスリクエストを受け付けた場合、実際のデータを記憶している記憶領域の位置情報をサーバに返信し、サーバ130は返信された情報を元に、記憶装置120の記憶領域にネットワーク150を介してアクセスする。図4に示す命令各々もネットワーク152を介してサーバ130と管理サーバ100でやりとりされる。その他の動作は図1に示す本発明を適用する一例と同様である。

【0085】

以上説明した実施形態によれば、未割当領域が不足した場合にも、SAN内に新たな記憶装置を増設するなどして記憶容量が増加されるまで待つことなく、割当要求を発行するサーバ130に対して、記憶領域の割当処理を実行できる。

【0086】

【発明の効果】

本発明により、サーバから未割当領域以上の割当要求が発生した場合にも記憶領域を当該サーバに対し、割当てることができ、ストレージプール上の記憶領域を効率よく利用できる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明を適用した計算機システムの一例を示す図である。

【図 2】

マッピング情報 1 1 2 の一例を示す図である。

【図 3】

ストレージプール管理情報 1 1 4 とストレージプール状態情報 1 1 6 の一例を示す図である。

【図 4】

サーバ 1 3 0 が管理サーバ 1 0 0 に発行する領域割当て命令 4 0 0、データ書き込み命令 4 1 0、領域解放命令 4 3 0、管理サーバ 1 0 0 がサーバ 1 3 0 に発行する領域返還命令 4 5 0 の一例を示す図である。

【図 5】

ストレージ管理プログラム 1 1 0 のアイドルルーチンを示した処理の一例を示す図である。

【図 6】

領域割当て処理 5 0 2 の一例を示す図である。

【図 7】

領域返還処理 6 0 6 の一例を示す図である。

【図 8】

データ書き込み処理 5 0 6 の一例を示す図である。

【図 9】

領域解放処理 5 1 0 と課金処理 5 1 4 の一例を示す図である。

【図 1 0】

課金処理 5 1 4 の一例を示す図である。

【図 1 1】

本発明を適用した計算機システムの他の一例を示す図である。

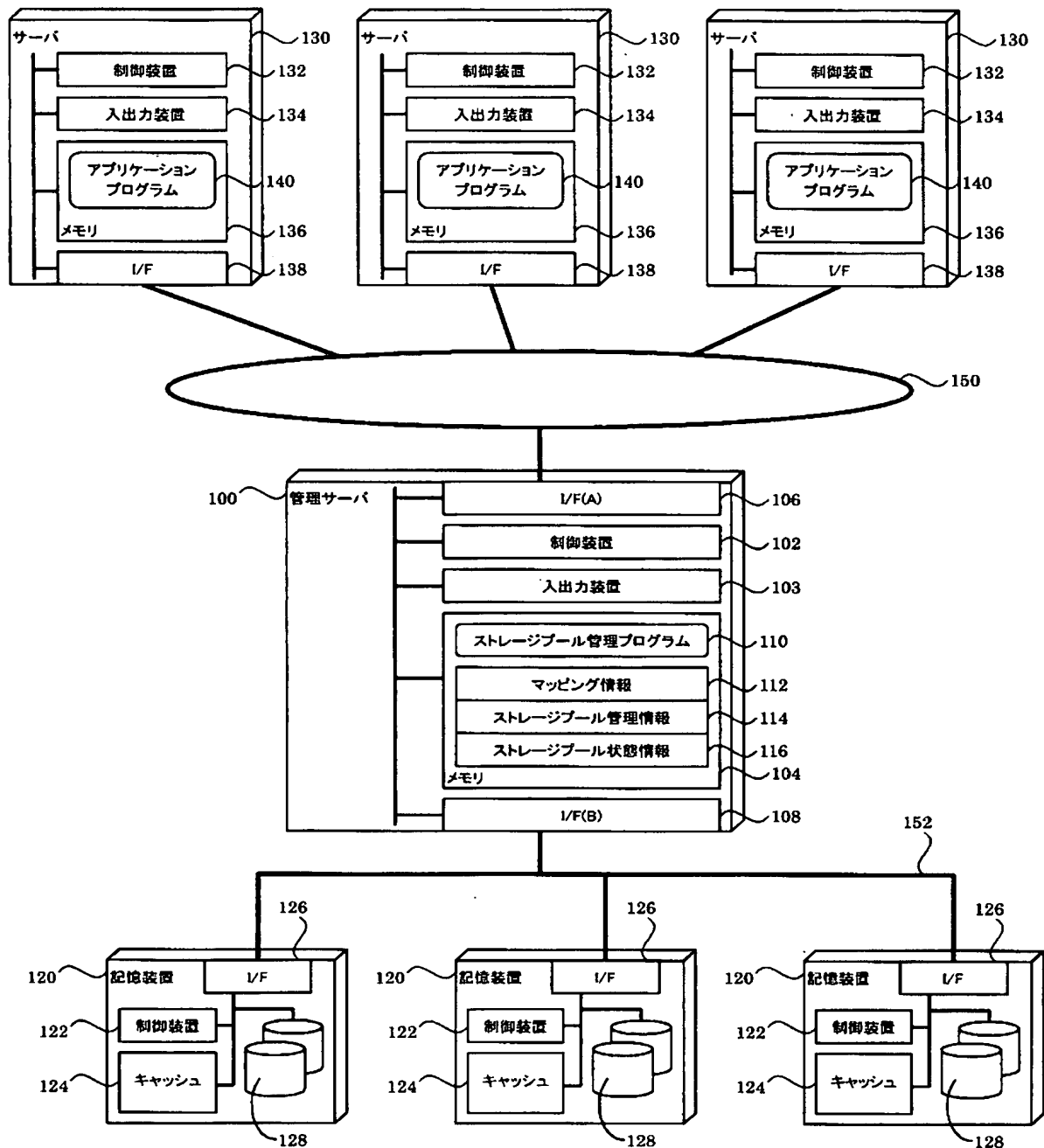
【符号の説明】

1 0 0 : 管理サーバ
1 0 2 : 制御装置
1 0 3 : 入出力装置
1 0 4 : メモリ
1 0 6 : I / F (A)
1 0 8 : I / F (B)
1 0 9 : I / F (C)
1 1 0 : ストレージ管理プログラム
1 1 2 : マッピング情報
1 1 4 : ストレージプール管理情報
1 1 6 : ストレージプール状態情報
1 2 0 : 記憶装置
1 2 2 : 制御装置
1 2 4 : キャッシュ
1 2 6 : I / F (F)
1 2 7 : I / F (G)
1 2 8 : ディスク
1 3 0 : サーバ
1 3 2 : 制御装置
1 3 4 : 入出力装置
1 3 6 : メモリ
1 3 8 : I / F (D)
1 3 9 : I / F (E)
1 4 0 : アプリケーションプログラム
1 5 0 : ネットワーク
1 5 2 : ネットワーク
1 5 4 : ネットワーク

【書類名】 図面

【図 1】

図1



【図 2】

図2

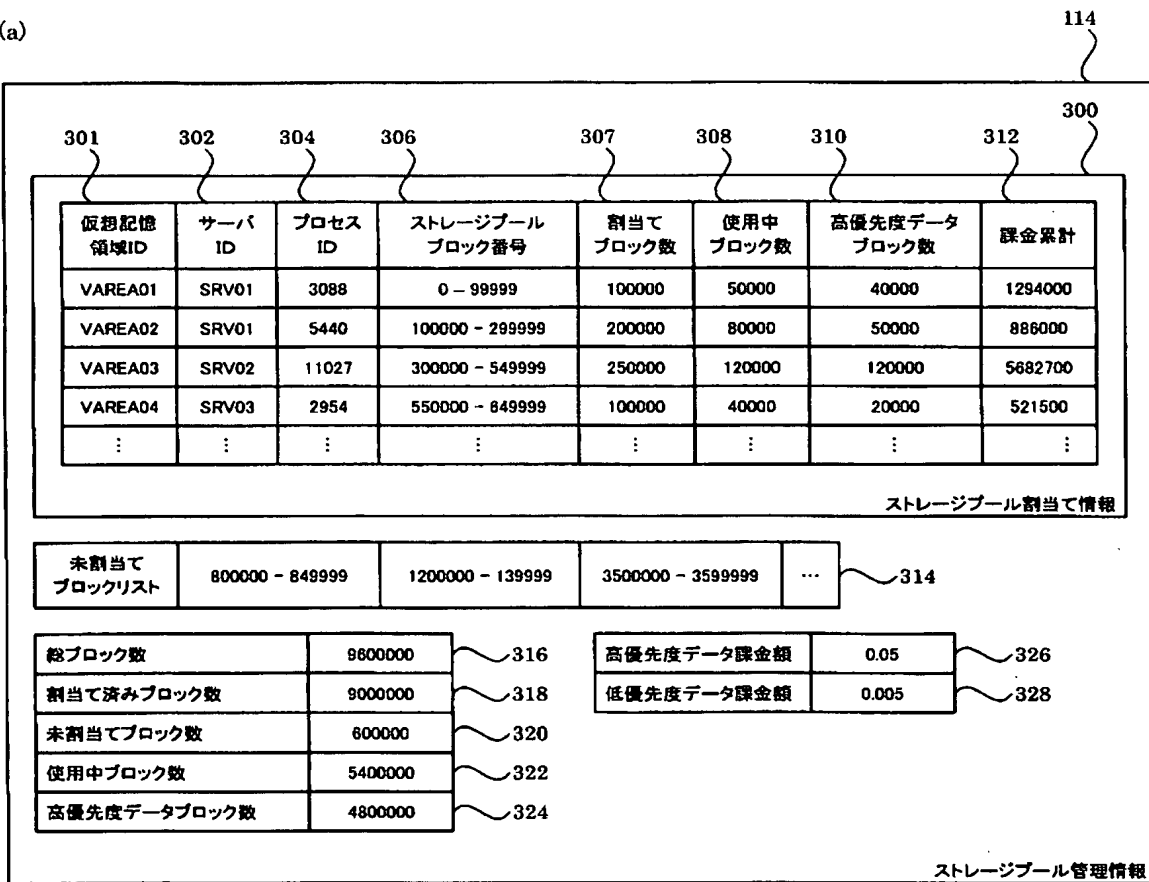
200	202	204	206
ストレージプール ブロック番号	記憶装置ID	物理ディスクID	物理ブロック番号
0 - 4999	S01	D01	0 - 4999
5000 - 9999	S02	D01	0 - 4999
10000 - 14999	S03	D01	0 - 4999
15000 - 19999	S01	D02	0 - 4999
20000 - 24999	S02	D02	0 - 4999
25000 - 29999	S03	D02	0 - 4999
30000 - 34999	S01	D03	0 - 4999
35000 - 39999	S02	D03	0 - 4999
⋮	⋮	⋮	⋮

マッピング情報 112

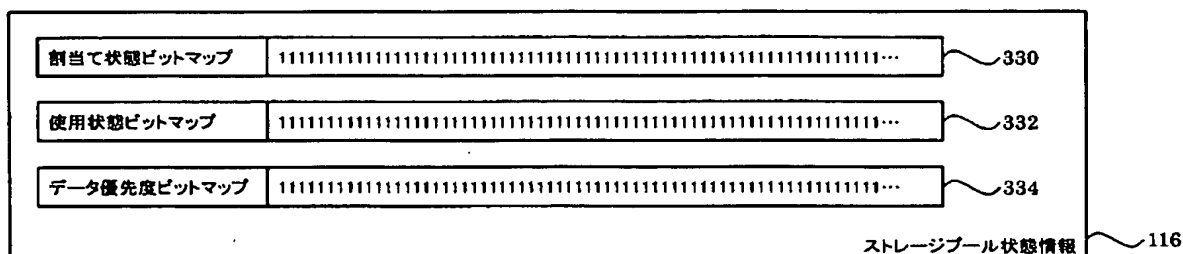
【図 3】

图3

(a)



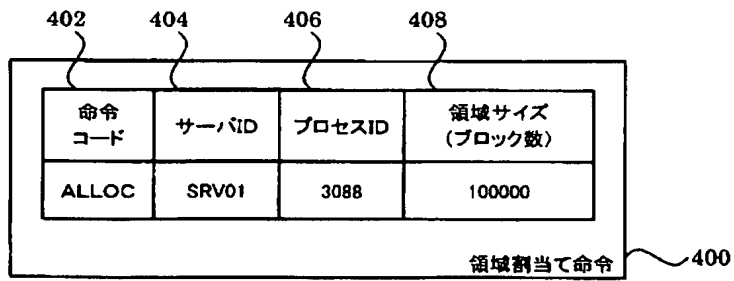
(b)



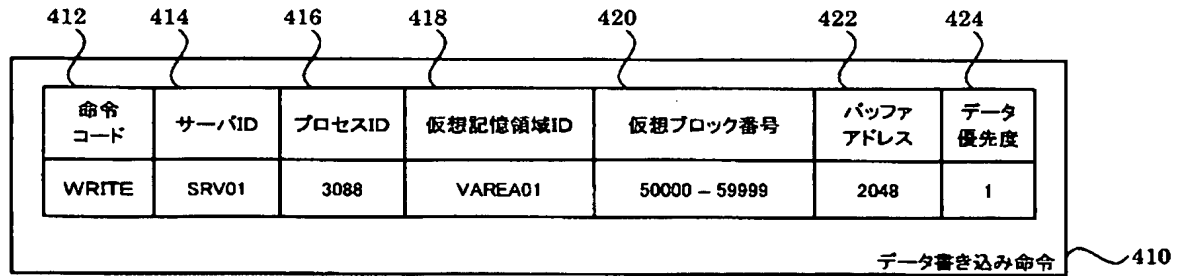
【図 4】

図 4

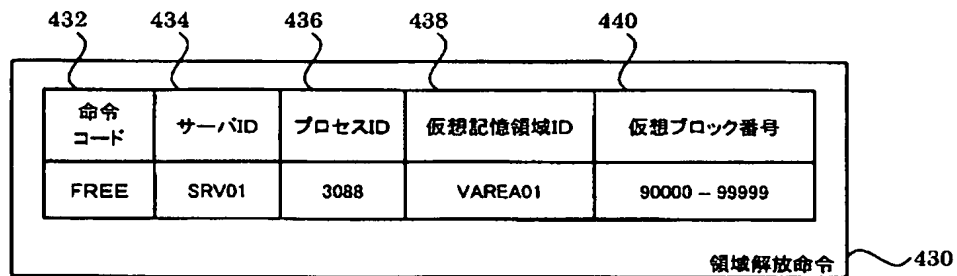
(a)



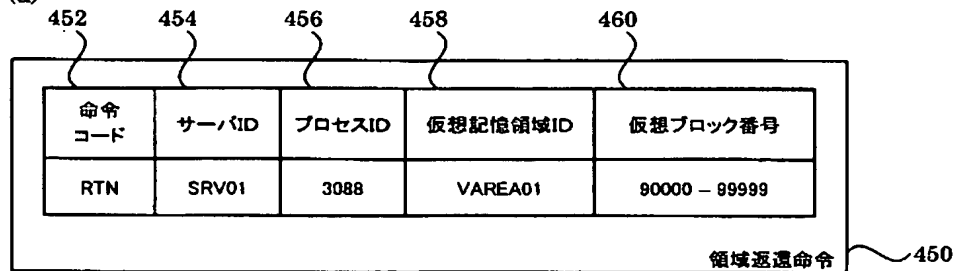
(b)



(c)

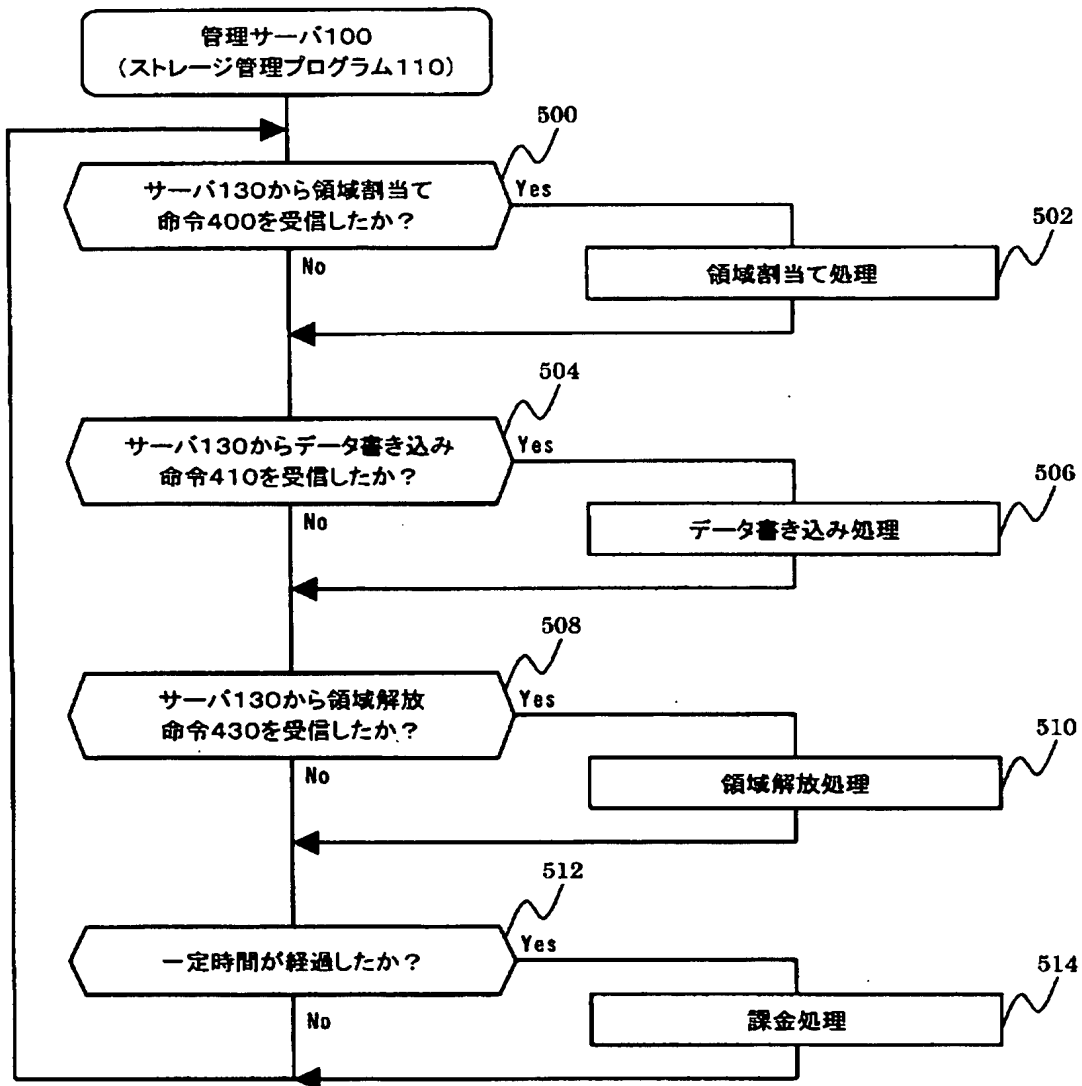


(d)



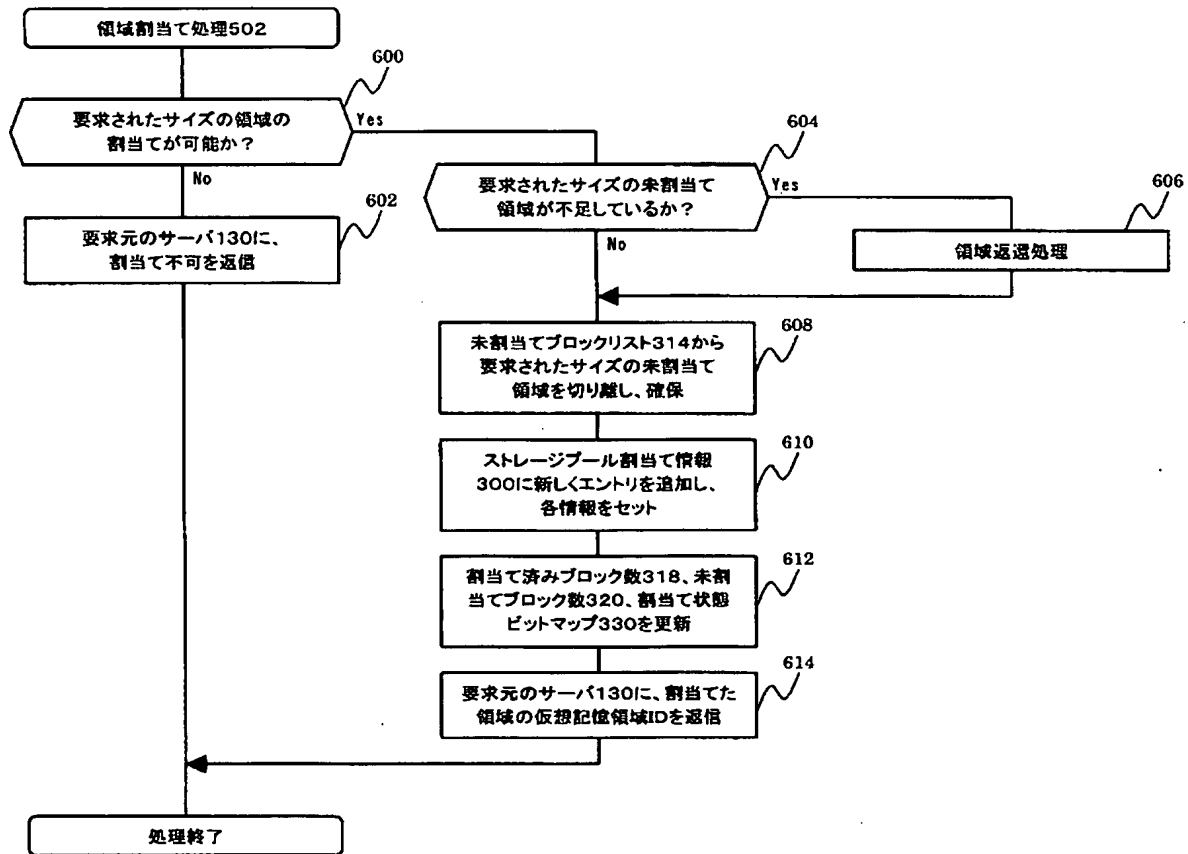
【図 5】

図5



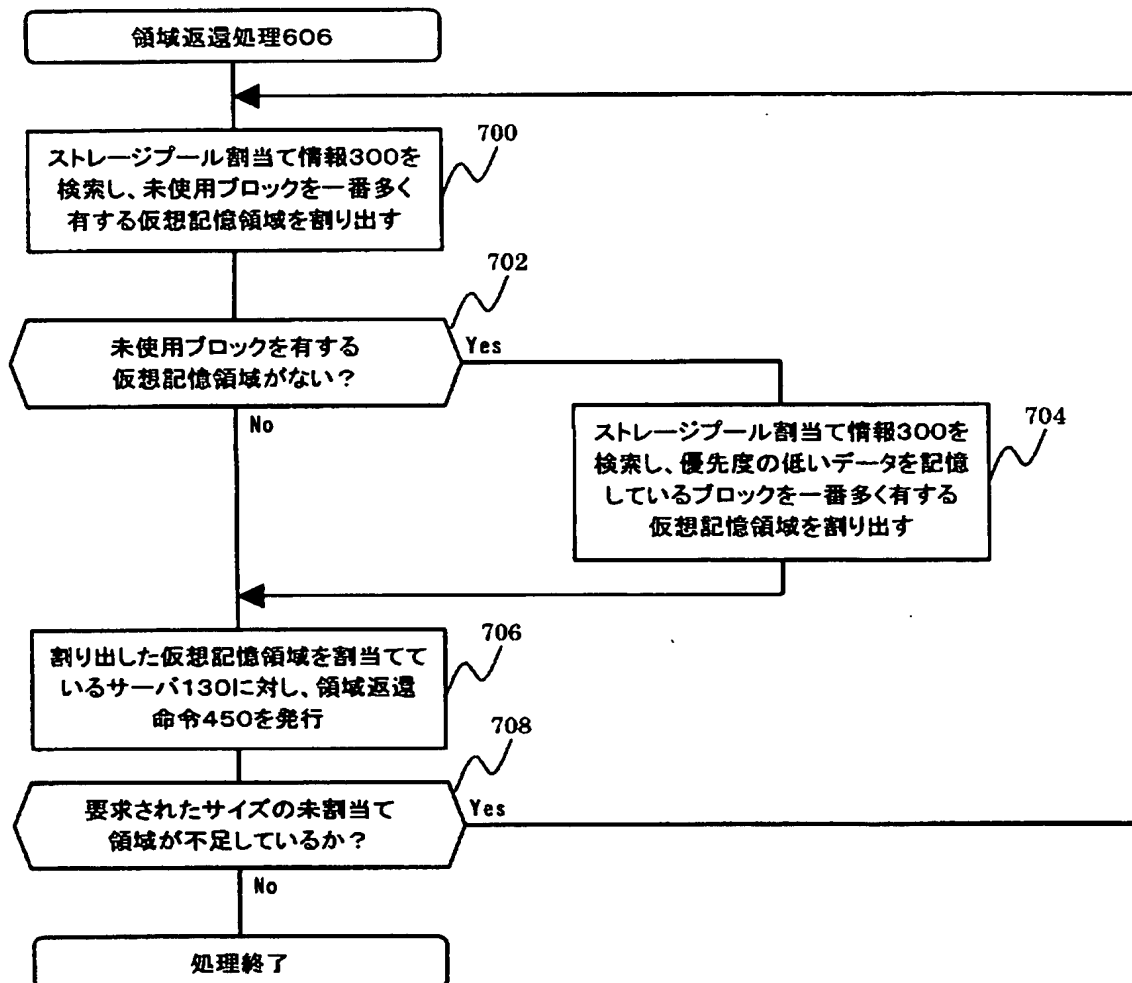
【図 6】

図6



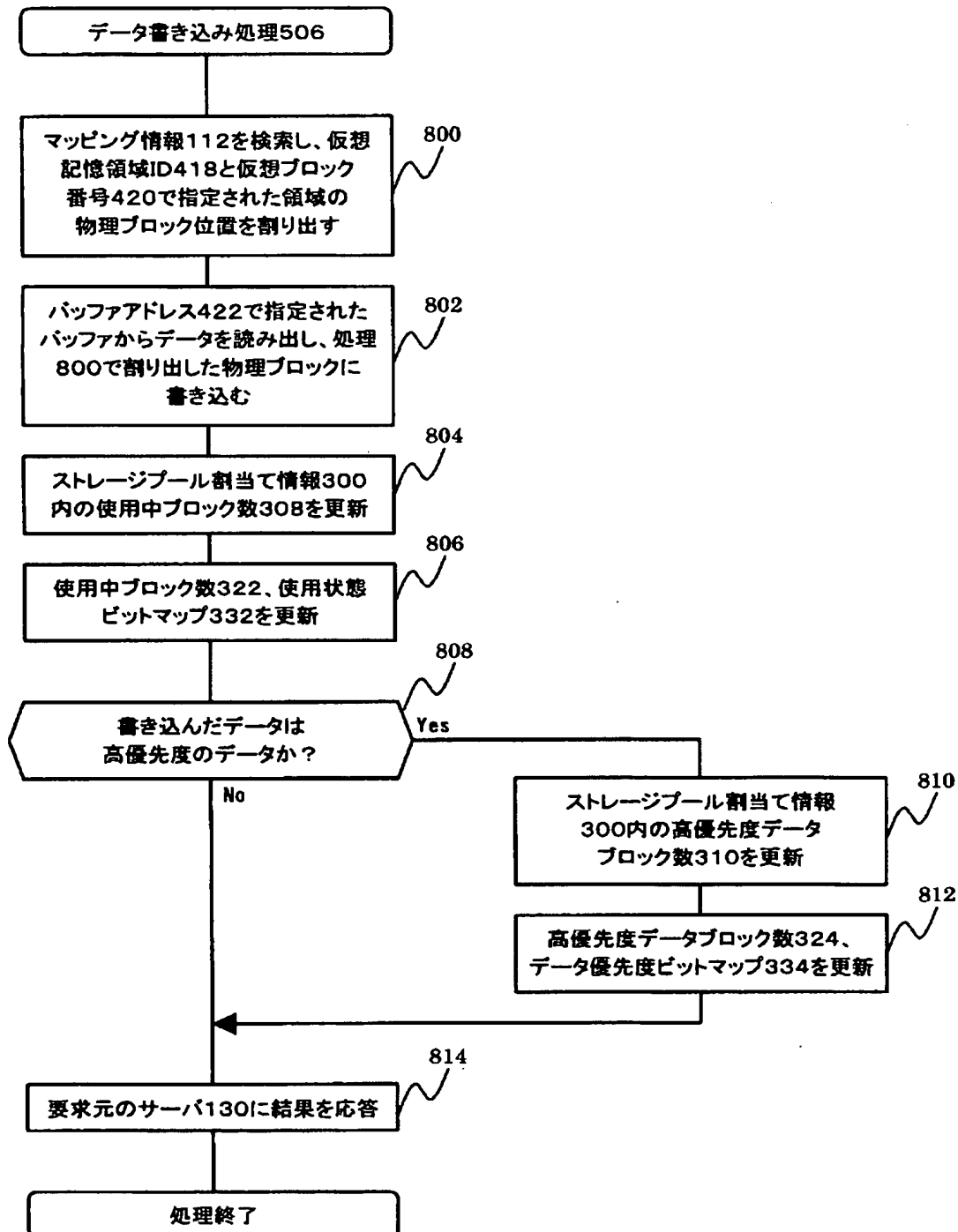
【図 7】

図 7



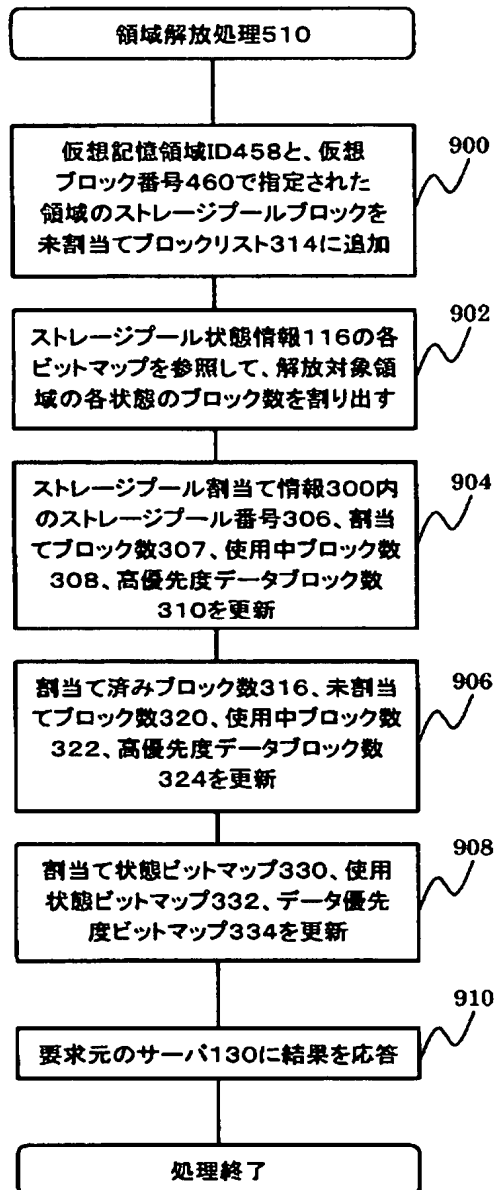
【図 8】

図 8



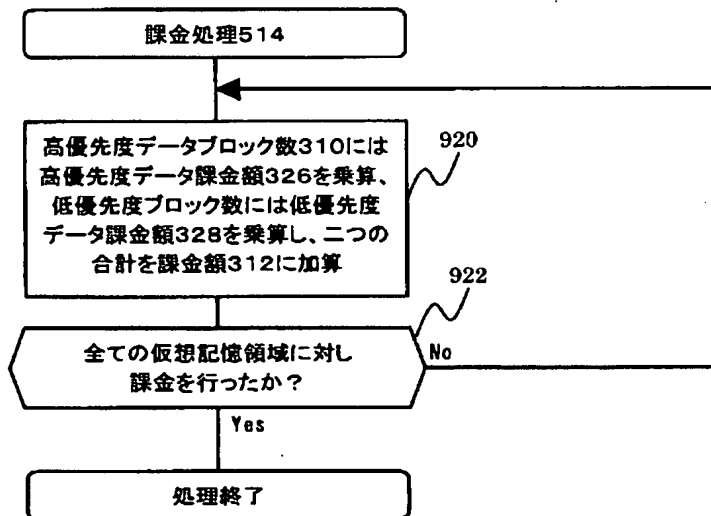
【図 9】

図9



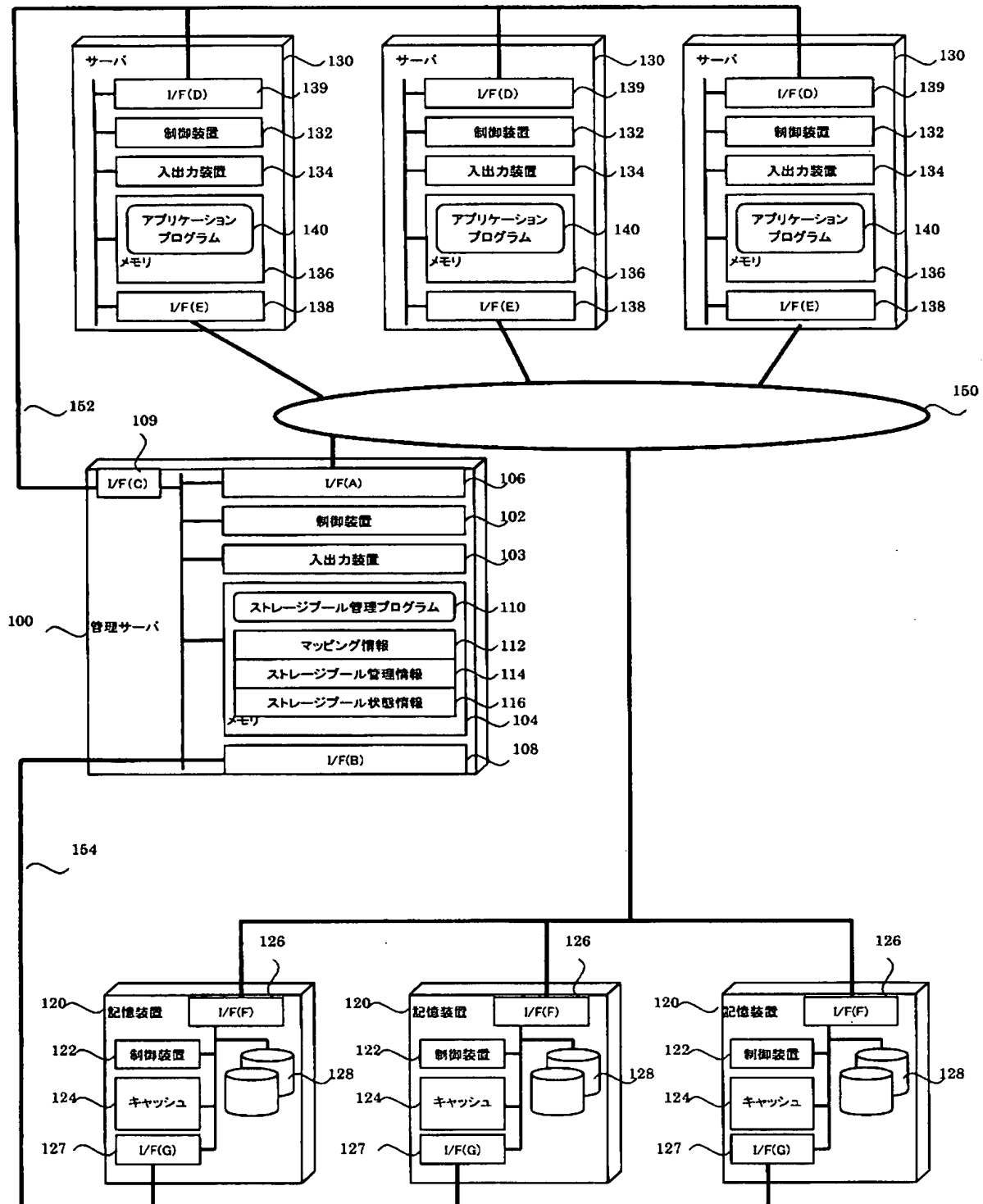
【図 10】

図10



【図 11】

図 11



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】

サーバから未割当領域以上の割当要求が発生した場合にも記憶領域を当該サーバに対し、割当てられるようにすること。また、ストレージプール上の記憶領域を効率よく利用することが可能な方法とシステムを提供すること。

【解決手段】

複数のサーバと記憶装置に接続され、複数のサーバによって使用される記憶装置の物理的な記憶領域を仮想的な領域（ストレージプール）として管理する管理サーバは、サーバから受信する未割当領域以上の領域割当命令に応答して、他のサーバの割当領域の少なくとも一部を開放して、領域割当命令を発行したサーバに割当ててゐる。

【選択図】 図 1

認定・付加情報

特許出願の番号	特願 2 0 0 3 - 1 9 5 4 5 1
受付番号	5 0 3 0 1 1 4 9 8 2 9
書類名	特許願
担当官	第七担当上席 0 0 9 6
作成日	平成 1 5 年 7 月 1 4 日

< 認定情報・付加情報 >

【提出日】	平成 1 5 年 7 月 1 1 日
-------	--------------------

特願 2 0 0 3 - 1 9 5 4 5 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [0 0 0 0 0 5 1 0 8]

1. 変更年月日 1 9 9 0 年 8 月 3 1 日
[変更理由] 新規登録
住 所 東京都千代田区神田駿河台 4 丁目 6 番地
氏 名 株式会社日立製作所
2. 変更年月日 2 0 0 4 年 9 月 8 日
[変更理由] 住所変更
住 所 東京都千代田区丸の内一丁目 6 番 6 号
氏 名 株式会社日立製作所